



19 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 100 31 204 A 1**

51 Int. Cl. 7:  
**H 01 L 23/50**  
H 01 L 23/12  
H 01 L 21/60

21 Aktenzeichen: 100 31 204.7  
22 Anmeldetag: 27. 6. 2000  
43 Offenlegungstag: 17. 1. 2002

DE 100 31 204 A 1

71 Anmelder:  
Infineon Technologies AG, 81669 München, DE  
74 Vertreter:  
Schweiger, M., Dipl.-Ing. Univ., Pat.-Anw., 80802  
München

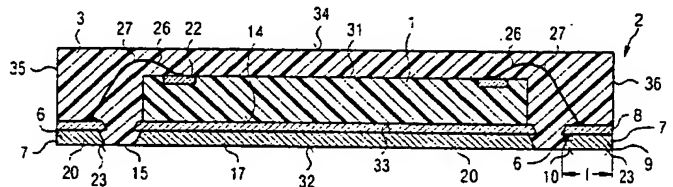
72 Erfinder:  
Paulus, Stefan, 93197 Zeitlarn, DE  
56 Entgegenhaltungen:  
US 571 00 624 A  
US 60 25 640  
US 55 67 656  
JP 02-1 74 230 A  
JP 4-170084 A. In: Patent Abstracts of Japan;  
JP 1-106456 A. In: Patent Abstracts of Japan;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Systemträger für Halbleiterchips und elektronische Bauteile sowie Herstellungsverfahren für einen Systemträger und für elektronische Bauteile

57 Die Erfindung betrifft einen Systemträger (5) für Halbleiterchips (1) und elektronische Bauteile (2), die auf dem Systemträger (5) hergestellt werden. Der Systemträger (5) weist ein Grundsubstrat (11) auf, auf dem Außenkontaktelemente (6) angeordnet sind, die einen nietförmigen Querschnitt (7) zeigen mit einem Nietkopfbereich (8), einem Nietschaftsbereich (9) und einem Nietfußbereich (10), wodurch die Außenkontaktelemente (6) in dem Gehäuse aus einer Kunststoffmasse (4) sicher verankert werden.



DE 100 31 204 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft einen Systemträger für Halbleiterchips und elektronische Bauteile und Verfahren zu deren Herstellung.

[0002] Systemträger für Halbleiterchips zum Verpacken der Halbleiterchips zu elektronischen Bauteilen in Gehäusen aus einer Kunststoffmasse müssen hohe Zuverlässigkeit trotz ihrer Massenproduktion erfüllen. Insbesondere, wenn mit Hilfe des Systemträgers Gehäuse entstehen sollen, aus denen keinerlei Flachleiter als Anschlußstifte oder Anschlußbeinchen herausragen und bei denen das Gehäuse aus Kunststoffmasse nur einseitig den Halbleiterchip und entsprechende Außenkontaktelemente einkapseln soll, so daß die Unterseite des elektronischen Bauteils zumindest im Randbereich aus Außenkontaktelementen und dazwischen angeordneter Kunststoffmasse gebildet wird. Es besteht dabei die Gefahr, daß sich die Außenkontaktelemente bei der Herstellung oder beim Betrieb des elektronischen Bauteils aus der Kunststoffmasse lösen und damit das elektronische Bauteil unbrauchbar wird.

[0003] Deshalb ist es Aufgabe der Erfindung einen Systemträger für Halbleiterchips und elektronische Bauteile anzugeben, der bzw. die Außenkontaktelemente aufweist bzw. aufweisen, die ihre Position in der Kunststoffmasse während der Herstellung und Lebensdauer des elektronischen Bauteils beibehalten.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe durch die unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0005] Erfindungsgemäß weist der Systemträger Außenkontaktelemente auf, die einen nietförmigen Querschnitt aufweisen mit einem Nietkopfbereich, einem Nietschaftbereich und einem Nietfußbereich, wobei der Nietfußbereich auf einem Grundsubstrat fixiert ist, das den Systemträger während der Bestückung mit Halbleiterchips zusammenhält.

[0006] In einer Ausführungsform der Erfindung weist das Grundsubstrat eine elektrisch leitende Oberfläche auf. Diese elektrisch leitende Oberfläche hat den Vorteil, daß zum Aufbau von Außenkontaktelementen auf dem Grundsubstrat eine elektrische Spannung an die elektrisch leitende Oberfläche gelegt werden kann.

[0007] Eine derartige elektrisch leitende Oberfläche wird in einer Ausführungsform der Erfindung durch ein Grundsubstrat aus einer metallischen Folie erreicht. Jedoch kann in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung das Grundsubstrat aus einer Kunststoffolie mit metallischer Beschichtung bestehen. Eine derartige Folie mit metallischer Beschichtung hat den Vorteil, daß sie relativ leicht in der weiteren Verarbeitung von den auf dem Systemträger zu bildenden elektronischen Bauteilen getrennt werden kann.

[0008] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Kunststoffolie eine Kohlenstoffbeschichtung auf, wodurch ihre Oberfläche elektrisch leitend wird. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, daß derartige Kunststoffolien mit Kohlenstoffbeschichtung sowohl eine ausreichend elektrisch leitende Oberfläche durch die Kohlenstoffbeschichtung aufweisen, als auch die Trennmöglichkeit des Grundsubstrats des Systemträgers bei der Weiterverarbeitung der Halbleiterchips zu elektronischen Bauteilen erhöhen.

[0009] Bei einer weiteren Ausführungsform des Systemträgers weist dieser mehrere Bauelement-Montagebereiche auf dem Grundsubstrat auf. Jeder Bauelement-Montagebereich kann mit einem Chip bestückt werden, das in einem zentralen Chipträgerbereich des Montagebereichs positionierbar ist. Rund um den Chipträgerbereich können in ihrem Grundriß kreisförmige langgestreckte oder quadratische

Außenkontaktelemente mit nietförmigem Querschnitt in einem definierten Abstand von dem zentralen Chipträgerbereich gruppiert sein.

[0010] In einer anderen Ausführungsform sind Außenkontaktelemente mindestens teilweise im Chipträgerbereich angeordnet, so daß ein Halbleiterchip mit Bondhöckern auf den Nietkopfbereichen der Außenkontaktelemente in Flip-Chip-Technologie bondbar ist. Bei einer derartigen Ausführungsform eines Chipträgers können die Bondhöcker eines Halbleiterchips unmittelbar auf den Nietkopfbereich der Außenkontaktflächen angelötet oder aufgeklebt werden, wobei die Außenkontaktelemente durch ihren nietförmigen Querschnitt ausgezeichnet in der Kunststoffmasse verankert sind. Ein weiterer Vorteil der im Querschnitt nietförmigen Außenkontaktelemente auf dem erfindungsgemäßen Systemträger ist, daß die Außenkontaktelemente mittels unterschiedlicher Schichtung von Metallen und Edelmetallen auf die spätere Verwendung des Systemträgers abgestimmt werden kann.

[0011] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist das Außenkontaktelement auf dem Systemträger aus reinem Silber oder einer Silberlegierung. Das Material Silber hat den Vorteil, daß es keinen die elektrische Leitfähigkeit hemmenden Oxidüberzug bildet, sondern vielmehr einen Silbersulfid-Überzug, der elektrisch leitend ist.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist das Außenkontaktelement auf dem Systemträger aus einer Gold/Nickel/Gold-Schichtfolge aufgebaut. Diese Schichtfolge hat den Vorteil, daß das Gold keine widerstandserhöhende Oxidschicht bildet und die Nickelschicht vollständig von Gold umschlossen ist, so daß eine lange Lebensdauer der Außenkontaktelemente garantiert ist. Gleichzeitig kann eine äußere Goldschicht als Ätstopf beim Vereinzeln eines Systemträgers von Bauteilen dienen.

[0013] Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind die Außenkontaktelemente aus einer Silber/Kupfer/Silber-Schichtfolge aufgebaut. Diese Schichtfolge ist preiswerter und hat durch den Einsatz von Materialien mit einem äußerst niedrigen elektrischen Widerstand einen Vorteil gegenüber Außenkontaktelementen aus einer Schichtfolge von Gold/Nickel/Gold.

[0014] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist der Systemträger einen metallischen Sockel im Chipträgerbereich auf, der in seiner Höhe den Außenkontaktelementen entspricht und in seiner flächigen Erstreckung der Größe des Halbleiterchips angepaßt ist. Dieser Sockel kann aus dem gleichen Material aufgebaut sein wie die Außenkontaktelemente, so daß er gleichzeitig mit den Außenkontaktelementen entstehen kann. Der Sockel hat darüber hinaus den Vorteil, daß er mit der Unterseite des Halbleiterchips, die keine aktive Schaltung trägt, verlötet oder verklebt werden kann und somit einen Erde- oder Massekontakt für das gesamte elektronische Bauteil nach außen aufweisen kann.

[0015] Der Systemträger wird in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung zur Herstellung elektronischer Bauteile verwendet. Dabei können die Außenkontaktelemente einen kreisförmigen Grundriß aufweisen oder auch langgestreckte oder quadratische Außenkontaktelemente bilden.

[0016] Ein Verfahren zur Herstellung eines Systemträgers mit Außenkontaktelementen, die einen nietförmigen Querschnitt aufweisen, hat folgende Verfahrensschritte:

- Bereitstellen eines Grundsubstrats mit elektrisch leitender Oberfläche,
- Aufbringen einer strukturierten elektrisch isolierenden Schicht, welche freiliegende elektrisch leitende

Oberflächenbereiche in der Anordnung der Außenkontaktelemente auf dem Grundsubstrat aufweist,

– Aufbringen eines leitenden Materials zum Bilden von Außenkontaktelementen mit einem nietförmigen Querschnitt auf den freiliegenden elektrisch leitenden Oberflächenbereichen,

– Entfernen der strukturierten elektrisch isolierenden Schicht.

[0017] Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß Außenkontaktelemente auf dem Systemträger entstehen, die einen nietförmigen Querschnitt aufweisen und sich aufgrund dieses Querschnitts in der Kunststoffmasse fest verankern, so daß dieser Systemträger gewährleistet, daß sich die Außenkontaktelemente bei den weiteren Verarbeitungsschritten nicht von dem umgebenden Kunststoff delaminieren.

[0018] In einer Ausführungsform des Verfahrens wird zunächst eine geschlossene Isolierschicht aufgebracht und diese dann anschließend mittels Photolack-Technologie zu einer elektrisch isolierenden Schicht strukturiert. Bei der Strukturierung werden beispielsweise nicht belichtete Flächen des Photolackes herausgelöst und damit elektrisch leitende Oberflächenbereiche des Grundsubstrats freigelegt.

[0019] In einer weiteren bevorzugten Durchführung des Verfahrens wird die strukturierte elektrisch isolierende Schicht mittels Siebdruckverfahren aufgebracht, dabei wirkt vorteilhaft das Sieb als strukturierende Maske, so daß nur in den Bereichen eine isolierende Schicht entsteht, in denen das Sieb nicht maskiert ist.

[0020] Bei einer weiteren Durchführung des Verfahrens kann eine zunächst geschlossene Isolierschicht auf dem Grundsubstrat mittels Zerstäubungstechnik durch eine Maske hindurch strukturiert werden. Bei dieser Technik, die auch als Sputter-Technik bekannt ist, wird durch hochbeschleunigte gerichtete Ionen die geschlossene Isolierschicht an den Stellen abgetragen, an denen sie nicht durch eine Maske geschützt ist. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß äußerst feine Strukturen mit äußerst gradlinigen Wänden herstellbar werden.

[0021] Eine geschlossene Isolierschicht kann in einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens auf dem Grundsubstrat mittels Abscheidung aus der Gasphase durchgeführt werden. Als Gase werden organische Substanzen eingesetzt, die sich an der Oberfläche einer elektrisch leitenden Schicht zersetzen und einen isolierenden Film auf der Oberfläche bilden.

[0022] Eine zunächst geschlossene Isolierschicht kann in einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens mittels Plasma-Ätztechnik durch eine Maske hindurch strukturiert werden. Ähnlich wie bei der Zerstäubungstechnik wird dabei durch die Maske hindurch die darunter liegende Isolierschicht abgetragen, jedoch beschleunigen beim Plasmaätzen chemische Reaktionen den Abtrag der Isolierschicht bis auf die leitende Oberfläche des Grundsubstrats.

[0023] Eine Technologie zum Strukturieren geschlossener Isolierschichten, die vollständig ohne eine Maske auskommt, ist die Laser-Rasterbestrahlung, bei der die isolierende Schicht mittels eines abtastenden Laserstrahls, der die Strukturen in die Isolierschicht hineinzeichnet, unter Einwirkung der Laserenergie verdampft wird.

[0024] Nachdem eine strukturierte Isolierschicht vorliegt und mindestens die Bereiche der Oberfläche des Grundsubstrats freigelegt sind, an denen Außenkontaktelemente angeordnet werden sollen, wird nun ein leitendes Material auf die freiliegenden elektrisch leitenden Oberflächenbereiche gebracht. Dabei kann das Material durchgängig aus einer einzigen Legierung bestehen oder es kann auch schichtweise mit unterschiedlicher Materialfolge aufgebracht wer-

den. Jedoch ist es für die Herstellung des erfindungsgemäßen Systemträgers erforderlich, daß ein leitendes Material abgeschieden wird und dieses leitende Material über die strukturierte Isolierschicht hinaus wächst. Erst dadurch kann sich der erfindungsgemäße nietförmige Querschnitt für die Außenkontaktelemente ergeben.

[0025] Für das Aufbringen eines leitenden Materials stehen mehrere und unterschiedliche Verfahren zur Verfügung. Bei einer Durchführungsform des Verfahrens wird das Aufbringen eines leitenden Materials mittels galvanischer Abscheidung auf den freiliegenden elektrisch leitenden Oberflächenbereichen durchgeführt, bis ein Überwachsen des abgeschiedenen Materials an den freiliegenden Stellen zu einem Nietkopf erreicht ist. Das leitende Material kann aber auch durch Abscheidung aus der Gasphase erfolgen, indem beispielsweise eine metallorganische Verbindung über dem Grundsubstrat zersetzt wird und sich das Metall aus dieser Verbindung auf dem Grundsubstrat in den freiliegenden elektrisch leitenden Oberflächenbereichen abscheidet.

[0026] Eine weitere bevorzugte Durchführungsform des Verfahrens besteht in dem Aufbringen eines leitenden Materials mittels stromloser galvanischer Abscheidung. Eine stromlose galvanische Abscheidung hat den Vorteil, daß an den Systemträger keine elektrische Spannung gelegt werden muß. Vielmehr wird der Systemträger in das Abscheidebad eingetaucht und mit einer stromlos abgeschiedenen Metallschicht herausgezogen. Beim Ablösen der strukturierten Isolierschicht bilden sich die gewünschten nietförmigen Querschnitte in vorgesehenen Oberflächenbereichen für die Außenkontaktelemente.

[0027] Mit den Außenkontaktelementen kann gleichzeitig ein metallischer Sockel im Chipträgerbereich des Systemträgers gebildet werden. Ein derartiger metallischer Sockel hat den Vorteil, daß beispielsweise die Unterseite des Halbleiterchips damit kontaktiert werden kann. Im Prinzip kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren jede beliebige geometrische Struktur auf dem Grundsubstrat abgeschieden werden, die der Bildung von Außenkontaktflächenanordnungen dient. Nach dem Aufbringen des metallischen Materials wird die strukturierte elektrisch isolierende Schicht abgetragen. Dies kann naßchemisch mittels Lösungsmitteln erfolgen oder durch trockene Veraschung in einem Plasma.

[0028] Einseitig in einer Kunststoffmasse zu einem elektronischen Bauteil eingegossene Halbleiterchips haben den Vorteil eines äußerst flachen Gehäuseaufbaus, jedoch auch den Nachteil, daß die Außenkontaktelemente, die für die Weiterleitung elektrischer Signale sowie der Stromversorgung des Halbleiterchips erforderlich sind, nicht zuverlässig genug von der einseitig angegossenen Kunststoffmasse gehalten werden können, so daß die Gefahr besteht, daß die elektronischen Bauteile durch Lockern oder Delaminieren der Außenkontaktelemente unbrauchbar werden.

[0029] Mit einem erfindungsgemäßen elektronischen Bauteil wird dieses Problem überwunden. Dadurch weist das elektronische Bauteil einen Halbleiterchip auf, dessen Kontaktflächen mit Außenkontaktelementen verbunden sind, wobei der Halbleiterchip mit den Außenkontaktelementen in einer Kunststoffmasse als Gehäuse vergossen ist und mindestens ein Außenkontaktelement einen nietförmigen Querschnitt mit einem Nietkopfbereich, einem Nietenschaftsbereich und einem Nietfußbereich aufweist, wobei das Außenkontaktelement mit seinem Nietkopfbereich in der Kunststoffmasse verankert ist. Dabei umschließt die Kunststoffmasse den Nietkopfbereich derart, daß der Nietenschaft vollständig fixiert in der Kunststoffmasse angeordnet ist.

[0030] Die Kontaktfläche des Außenkontaktelementes bietet in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung der Nietfußbereich, der von Kunststoffmasse freigehalten ist, so

daß seine Oberfläche eine von außen zugängliche Kontaktfläche aufweist. Der Nietfußbereich kann unterschiedlich gestaltet werden und ist in einer Ausführungsform in seinem Grundriß kreisförmig. In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist die Außenkontaktfläche langgestreckt und damit rechteckförmig. Der Querschnitt bleibt dabei jedoch unverändert nietförmig. Ein langgestrecktes Außenkontaktelement kann somit im Grundriß eine rechteckige Außenkontaktfläche, die von dem Nietfuß gebildet wird, aufweisen und zusätzlich eine nietförmige Außenkontaktfläche aufgrund des nietförmigen Querschnitts im Aufriß zeigen.

[0031] Dabei ist in einer Ausführungsform der Erfindung die nietförmige Außenkontaktfläche rechtwinklig zu der Außenkontaktfläche des Nietfußbereiches angeordnet, wobei sich die Außenkontaktflächen des elektronischen Bauteils in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung im Randbereich des Gehäuses aus Kunststoffmasse befinden.

[0032] Kreisförmige Grundrisse des Nietfußes sind als Außenkontaktflächen vorgesehen, wenn in einer weiteren Ausführungsform die Kontaktflächen des Halbleiterchips Bondhöcker aufweisen, die unmittelbar auf den Nietkopfbereich der Außenkontaktelemente gebondet sind. Derartige nietförmige Außenkontaktelemente mit kreisrundem Grundriß sind deshalb unmittelbar unter dem Halbleiterchip angeordnet, so daß sie mit den Bondhöcker des Halbleiterchips verbunden werden können. Dazu ist der Halbleiterchip mit seiner aktiven, eine Halbleiterschaltung aufweisenden Seite zu den Außenkontaktelementen ausgerichtet.

[0033] Ist der Halbleiterchip mit seiner keine Halbleiterschaltung aufweisenden passiven Seite zu den Außenkontaktelementen ausgerichtet, so kann die passive Seite des Halbleiterchips von Kunststoffmasse freigehalten sein und teilweise die Unterseite des Gehäuses bilden. Diese Ausführungsform der Erfindung hat den Vorteil, daß äußerst flache elektronische Bauteile verwirklicht werden können. In diesem Fall werden die Kontaktflächen des Halbleiterchips über Bonddrähte mit den Kopfbereichen der Außenkontaktelemente verbunden.

[0034] Ein Verfahren zur Herstellung eines elektronischen Bauteils, welches Außenkontaktelemente mit nietförmigen Querschnitt aufweist, ist durch folgende Verfahrensschritte gekennzeichnet:

- Bereitstellen eines Substratträgers, der eine vorbestimmte Anordnung der Außenkontaktelemente aufweist,
- Aufbringen mehrerer Halbleiterchips auf dem Substratträger,
- Herstellen von Verbindungen der Kontaktflächen des Halbleiterchips mit Außenkontaktelementen,
- Vergießen des Systemträgers mit aufgetragenen Halbleiterchips und den Verbindungen zwischen Kontaktflächen des Halbleiterchips und Außenkontaktelementen zu elektronischen Bauteilen mit Gehäuse aus einer Kunststoffmasse,
- Vereinzeln der auf dem Systemträger mit Kunststoffmasse als Gehäuse hergestellten elektronischen Bauteile.

[0035] Mit diesem Verfahren hergestellte Bauteile haben folgende Vorteile:

[0036] Die Flanken der aufgewachsenen nietförmigen Querschnitte sind im Nietschaftsbereich nahezu senkrecht und verjüngen sich lediglich um 2-6 µm auf einer Höhe von 30 µm. Durch Überwachsen der elektrisch isolierenden Schicht des Systemträgers entstehen auf dem Systemträger Pilz- oder Nietformen, die eine hervorragende Verankerung der Kontaktanschlüsselemente in der Kunststoffmasse garan-

tieren. Die Außenkontaktelemente können mit den verschiedensten Materialien und Schichtfolgen realisiert werden. Es können Außenkontaktelemente aus reinem Silber oder aus reinen Silberlegierungen oder aus Schichtfolgen von Gold/Nickel/Gold oder Silber/Kupfer/Silber auf dem Grundsubstrat des Systemträgers aufgewachsen werden. Es kann auch eine Trennschicht zwischen der Grundsicht und den Außenkontaktelementen eingefügt werden, z. B. eine Silber- oder eine Goldschicht, so daß sich ein sehr guter Ätzstopp ergibt, wenn das Grundsubstrat durch Ätzen wieder aufgelöst werden muß. Es können jedoch auch die Bauteile in einem späteren Verfahrensschritt durch mechanische Prozesse vom Grundsubstrat getrennt werden. Ein naßchemischer Ätzprozess kann unter Umständen entfallen.

[0037] Bei einer Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird vorteilhaft der Systemträger für eine Vielzahl von diskreten elektronischen Bauteilen mit einer Kunststoffmasse in gleichförmiger Dicke großflächig zu einer Kunststoffplatte aus Kunststoffolie vergossen, die einseitig das Grundsubstrat aufweist.

[0038] Vor einem Vereinzeln zu elektronischen Bauteilen wird das Grundsubstrat von der Kunststoffplatte weggeätzt, wobei im Falle einer Ätzstoppschicht auf den Außenkontaktelementen, diese Ätzstoppschicht die Außenkontaktelemente vor einem Anätzen schützt und den Ätzvorgang beendet.

[0039] Damit die Vielzahl der elektronischen Bauteile beim Vereinzeln der Kunststoffplatte zu diskreten elektronischen Bauteilen mit Kunststoffgehäuse nicht durcheinanderwirbeln und geordnet und ausgerichtet bleiben, kann die Kunststoffplatte vor dem Vereinzeln mit einer Klebefolie beschichtet werden.

[0040] Als Trenntechnik während des Vereinzelns wird in einer Ausführungsform der Erfindung die Sägetechnik eingesetzt.

[0041] Bei einer weiteren Durchführungsform der Erfindung erfolgt das Herstellen von Verbindungen zwischen Kontaktflächen auf dem Halbleiterchip und dem Außenkontaktelement mittels Flip-Chip-Technologie über Bondhocker, die auf die Nietkopfbereiche der Außenkontaktelemente gebondet werden. Dazu ist es erforderlich, daß die Außenkontaktelemente entsprechend unterhalb des Halbleiterchips gegenüber den Kontaktflächen des Halbleiterchips angeordnet werden. Das gleichzeitige Bonden aller Bondhöcker ist dann auf den Nietkopfbereichen der Außenkontaktelemente ohne weiteres möglich.

[0042] Bei einer anderen Durchführung des Verfahrens wird das Herstellen von Verbindungen zwischen Kontaktflächen des Halbleiterchips und den Außenkontaktelementen mittels Bonddraht-Technologie über Bonddrähte erreicht. Dazu werden die Kontaktflächen des Halbleiterchips über die Bonddrähte mit dem Kopfbereich der Außenkontaktelemente verbunden. Beim anschließenden Vergießen mit einer Kunststoff- oder Kunstharzmasse werden nicht nur die Bonddrähte hervorragend von der Kunststoff- oder Kunstharzmasse umschlossen sondern auch das Außenkontaktelement durch seinen nietförmigen Querschnitt sicher in der Kunststoffmasse verankert. Gleichzeitig mit den Außenkontaktelementen kann auf dem Systemträger ein metallischer Sockel abgeschieden werden, auf den das Halbleiterchip gelötet oder geklebt werden kann. Dies hat einerseits den Vorteil, daß das Halbleiterchip von einem metallischen Sockel gestützt wird, und andererseits den Vorteil, daß die Halbleiterunterseite durch den metallischen Sockel einen großflächigen Außenkontakt aufweist.

[0043] Das Vereinzeln der elektronischen Bauteile richtet sich im wesentlichen nach dem Material des Grundsubstrats, das für die Herstellung der Außenkontaktelemente

verwendet wurde. Beim Vereinzeln der elektronischen Bauteile von einer kohlenstoffbeschichteten Folie, die als Grundsubstrat eingesetzt wurde, können die Bauteile relativ einfach abgezogen werden, ohne daß eine Auflösung der Folie erforderlich ist. Lediglich durch einen einfachen Nachbehandlungsschritt müssen die Kohlenstoffreste von dem elektronischen Bauteil entfernt werden, was bei einer Durchführung des Verfahrens durch Plasma-Veraschung erfolgen kann.

[0044] Eine andere Möglichkeit beim Vereinzeln der elektronischen Bauteile von einer metallbeschichteten Kunststoffolie als Grundsubstrat besteht darin, diese Kunststoffolie abzuheben und die auf dem Bauteil verbleibende Metallbeschichtung naßchemisch oder trocken zu ätzen. Erst wenn die Metallbeschichtung von dem Bauteil entfernt ist, sind die Außenkontaktelemente zugänglich.

[0045] Bei einer weiteren Durchführung des Verfahrens wird beim Vereinzeln der elektronischen Bauteile von einer metallischen Folie als Grundsubstrat diese metallische Folie vollständig durch Naß- oder Trockenätzen entfernt. Damit liegen nach dem Entfernen des metallischen Grundsubstrats die Bauteile einzeln vor, sofern sie nicht zu einer Kunststoffplatte vergossen wurden, sondern in Einzelkavitäten hergestellt sind, und können unmittelbar ohne weiteren Bearbeitungsschritt eingesetzt werden.

[0046] Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsformen mit den beiliegenden Figuren näher erläutert.

[0047] Fig. 1-5 zeigen anhand von schematischen Querschnitten wesentliche Herstellungsschritte eines Systemträgers einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

[0048] Fig. 6 zeigt einen schematischen Querschnitt durch den Systemträger der Fig. 5 mit einem aufgetragenen Halbleiterchip in Flip-Chip-Technologie,

[0049] Fig. 7 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein elektronisches Bauteil gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

[0050] Fig. 8 zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Systemträger mit aufgetragenen Halbleiterchip gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,

[0051] Fig. 9 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein elektronisches Bauteil gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,

[0052] Fig. 10 zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Systemträger mit aufgetragenen Halbleiterchip gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung,

[0053] Fig. 11 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein elektronisches Bauteil gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung.

[0054] Fig. 1 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein Grundsubstrat 11 eines Systemträgers 5 mit einer Unterseite 28 und einer Oberseite 29, wobei mindestens die Oberseite 29 eine elektrisch leitende Oberfläche 12 aufweist. Diese elektrisch leitende Oberfläche 12 kann durch Beschichten einer Kunststoffolie oder Kunststoffplatte mit Kohlenstoff elektrisch leitend werden.

[0055] Als weitere Alternative kann als Grundsubstrat 11 für einen Systemträger 5 eine metallische beschichtete Kunststoffplatte oder Kunststoffolie eingesetzt werden. Als Kunststoff kann in vorteilhafter Weise für eine Folie Polyimid, Polypropylen oder Polyethylen eingesetzt werden, während als Kunststoffplatten vorzugsweise Kunstharze verwendet werden. In der Ausführungsform der Fig. 1 ist das Grundsubstrat eine metallische Folie, die sowohl auf der Unterseite 28 als auch auf der Oberseite 29 eine elektrisch leitende Oberfläche 12 aufweist. Das Material dieser metallischen Folie der Fig. 1 ist eine Kupferlegierung von einer Dicke zwischen 50 µm und 200 µm. Das Grundsubstrat 11 gibt dem Systemträger 5 eine Stabilität und wird erst nach

Fertigstellung der auf dem Systemträger anzuordnenden und herzustellenden elektronischen Bauteile entfernt.

[0056] Fig. 2 ist ein schematischer Querschnitt durch das Grundsubstrat 11 des Systemträgers 5 mit einer geschlossenen Isolierschicht 21. Diese Isolierschicht 21 kann eine Photolackschicht sein, die photolithographisch strukturierbar ist, oder eine andere Kunststoffschicht, die mittels Plasma-Ätztechnologie durch eine Maske oder durch eine Laserrasterbestrahlung strukturiert wird.

[0057] Fig. 3 zeigt einen schematischen Querschnitt durch das Grundsubstrat 11 des Systemträgers 5 einer ersten Ausführungsform der Erfindung mit strukturierter elektrisch isolierender Schicht 18, wobei in dieser Ausführungsform die geschlossene Isolierschicht 21 der Fig. 2 eine Photolackschicht ist, die mit Hilfe einer nicht gezeigten Photomaske zur Vorvernetzung des Photolackes in den Bereichen belichtet wurde, welche die strukturierte isolierende Schicht 18 aufweisen und unbelichtet blieb für die Bereiche, die beim Entwickeln des Photolackes freiliegende elektrisch leitende Oberflächenbereiche 19 entstehen lassen. In dieser ersten Ausführungsform der Erfindung werden die Oberflächenbereiche 19 freigelegt, um an diesen Stellen Außenkontaktelemente auf dem Grundsubstrat 11 für eine erste Ausführungsform eines Systemträgers aufzubringen.

[0058] Fig. 4 zeigt einen schematischen Querschnitt durch das Grundsubstrat 11 mit auf der elektrisch leitenden Oberfläche 12 aufgetragener strukturierter elektrisch isolierender Schicht 18 und auf den freiliegenden elektrisch leitenden Oberflächenbereichen 19 aufgetragenen Außenkontaktelementen 6 aus elektrisch leitendem Material 20. Durch Überwachsen des elektrisch leitenden Material 20 über das Niveau 30 der strukturierten elektrisch isolierenden Schicht 18 hinaus, entsteht ein nietförmiger Querschnitt für das elektrisch leitende Material 20 auf den freiliegenden elektrisch leitenden Oberflächenbereichen 19. Dieser nietförmige Querschnitt weist einen pilzhutförmigen Nietkopfbereich 8, einen säulenförmigen Nietschaftbereich 9 und einen durch die Struktur der freiliegenden elektrisch leitenden Oberflächenbereiche 19 der Fig. 3 vorgegebenen Nietfußbereich 10 auf. Der Grundriß des Nietfußbereiches 10 kann kreisförmig oder langgestreckt oder quadratisch ausgebildet sein, je nach geometrischer Anforderung an das Außenkontaktelement für den Systemträger 5.

[0059] Das Aufbringen des elektrisch leitenden Materials 20 auf die freiliegenden elektrisch leitenden Oberflächenbereiche 19 kann durch Elektroplattieren oder durch galvanische Abscheidung zwischen der strukturierten elektrisch isolierenden Schicht 18 erfolgen, was auch als Elektroformverfahren bekannt ist. Bei dem Elektroformverfahren können durch unterschiedliche galvanische Bäder unterschiedliche Materialschichtfolgen für den Nietfußbereich 10, den Nietschaftbereich 9 und/oder den Nietkopfbereich 8 realisiert werden. So kann beispielsweise im Nietfußbereich 19 eine Gold- oder Silberschicht zunächst abgeschieden werden, um als Ätzstopp für das spätere Trennen des Systemträgers 5 vor einer Vereinzelnung in elektronische Bauteile zu dienen. In diesem Fall wird die elektrisch leitende Oberfläche 12 des Grundsubstrats 11 oder das gesamte Grundsubstrat aus einem unedleren Metall hergestellt als der Nietfußbereich 10 der Außenkontaktelemente 6. Andere Außenkontaktelemente weisen eine Schichtfolge von Gold im Fußbereich, Nickel im Schaftbereich und Kopfbereich und eine abschließende Goldbeschichtung auf dem Kopfbereich auf. Der Nietschaftbereich 9 kann aber auch aus dem gleichen Material wie die elektrisch leitende Oberfläche 12 hergestellt sein und im Übergang zum Nietfußbereich 10 des Außenkontaktelementes eine edlere als Ätzstopp dienende Trennschicht aufweisen. In einem Ausführungsbeispiel wird



das Grundsubstrat 11 aus einer Kupferlegierung und der Nietschaftsbereich 9 ebenfalls aus einer Kupferlegierung hergestellt und dazwischen im Nietfußbereich 10 eine Silberschicht aufgebracht.

[0060] Das Aufbringen von elektrisch leitenden Material 20 zur Ausbildung von Außenkontaktelementen 6 mit nietförmigem Querschnitt 7 kann auch durch Metallabscheidung aus der Gasphase von metallorganischen Verbindungen oder durch stromloses Abscheiden von Metallionen aus einer Flüssigkeit erfolgen.

[0061] Fig. 5 zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Systemträger 5 einer ersten Ausführungsform der Erfindung. Der Systemträger 5 weist ein Grundsubstrat 11 auf, auf dem Außenkontaktelemente 6 angeordnet sind, die einen nietförmigen Querschnitt 7 zeigen. Der nietförmige Querschnitt besteht aus einem Nietfußbereich 10, einem Nietschaftsbereich 9 und einem Nietkopfbereich 8. Die in Fig. 4 gezeigte strukturierte elektrisch isolierende Schicht 18 ist in Fig. 5 entfernt, so daß Fig. 5 den schematischen Querschnitt durch einen Teilbereich eines Systemträgers 5 zeigt. Der Nietfußbereich 10 hat in dieser ersten Ausführungsform einen kreisförmigen Grundriß und die in Fig. 5 gezeigte Reihe von Außenkontaktelementen 6 kann ein Halbleiterchip mit einer entsprechend angeordneten Reihe von Kontaktflächen und darauf angebrachten Lötballen oder Bondhockern in Flip-Chip-Technologie aufnehmen.

[0062] Fig. 6 zeigt einen schematischen Querschnitt durch den Systemträger 5 der Fig. 5 mit einem aufgetragenen Halbleiterchip 1 in Flip-Chip-Technologie. Der Halbleiterchip 1 ist mit seiner elektrischen Schaltung aufweisenden aktiven Seite 31 zu den Außenkontaktelementen 6 des Systemträgers 5 ausgerichtet, wobei die Bondhocker 16, die zunächst auf den Kontaktflächen 22 des Halbleiterchips 1 angeordnet sind, in Fig. 6 mit dem Nietkopfbereich 8 der Außenkontaktelemente 6 durch Auflöten verbunden sind. Der Systemträger 5 mit aufgetragenen Halbleiterchip 1 kann nach dem Auflöten der Bondhocker 16 auf die Nietkopfbereiche 8 der Außenkontaktelemente 6 mit einem Spritzgußverfahren unter einer Spritzgußform einseitig mit einer Kunststoffmasse oder zu einer Kunststoffplatte, die gleichförmig eine Vielzahl von Halbleiterchips einschließt, vergossen werden. Dabei begrenzt das geschlossene Grundsubstrat 11 einseitig den Spritzgußvorgang, so daß eine eindeutige einseitige Anspritzung des Kunststoffgehäuses ohne Unterspritzungsprobleme möglich wird.

[0063] Die elektrisch leitende Oberfläche 12 des Grundsubstrats 11 schließt jedoch die Außenkontaktelemente 6 untereinander kurz und muß deshalb vor oder beim Vereinzeln der elektronischen Bauteile von diesen gelöst werden. Bei kohlenstoff- oder metallbeschichteten Kunststofffolien ergibt sich die Möglichkeit, zunächst die Kunststoffolie abzuziehen und dann die verbleibende Kohlenstoffschicht zu oxidieren und damit aufzulösen oder die verbleibende Metallschicht durch Trocken- oder Naßätzen zu entfernen. Beim Naßätzen ist es von besonderem Vorteil, wenn der Nietfußbereich 10 ein Ätzstoffmaterial aufweist.

[0064] Wenn das Grundsubstrat 11 wie in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 6 eine metallische Folie ist, so kann diese nach dem Spritzgießen des Kunststoffes vor oder beim Vereinzeln der elektronischen Bauteile eines Systemträgers der ersten Ausführungsform durch Naß- oder Trockenätzen entfernt werden. Auch hier ist es vorteilhaft, wenn das Außenkontaktelement 6 im Nietfußbereich 10 eine Ätzstoppschicht aufweist.

[0065] Fig. 7 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein elektronisches Bauteile 2 gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung. Das elektronische Bauteil 2 ist mit einem einseitig angegossenen Gehäuse 3 aus Kunststoff-

masse 4 versehen und weist im Gehäuse 3 einen Halbleiterchip 1 auf, der Kontaktflächen 22 besitzt, die mit Außenkontaktelementen 6 über Bondhocker 16 beispielsweise aus Lötballen verbunden sind. Die Außenkontaktelemente 6 weisen einen nietförmigen Querschnitt auf mit einem Nietfußbereich 10, einem Nietschaftsbereich 9 und einem Nietkopfbereich 8, wobei der Nietkopfbereich 8 mit dem Bondhocker 16 des Halbleiterchips 1 jeweils verbunden ist. Die Außenkontaktelemente 6 sind aufgrund ihres nietförmigen Querschnitts sicher in der Kunststoffmasse 4 verankert, da der Nietschaftsbereich 9 eine geringere Erstreckung aufweist als der Nietkopfbereich 8.

[0066] Auf der Unterseite 32 des Bauelements befindet sich frei von Kunststoffmasse 4 die Oberfläche des Nietfußbereichs 10 und ist damit als Außenkontaktfläche für das Einsetzen des elektronischen Bauteils 2 in eine Schaltungsanordnung von außen zugänglich. Der Nietfußbereich 10 hat in dieser Ausführungsform einen kreisförmigen Grundriß und kann jedoch auch eine Längserstreckung aufweisen, falls eine langgestreckte Kontaktfläche für das elektronische Bauteil erforderlich ist. Der Nietfußbereich 10 kann mit seiner Außenkontaktfläche 23 veredelt sein, um die Außenkontaktfläche 23 vor Oxidation und Erosion zu schützen. Dazu weist die Außenkontaktfläche 23 vorzugsweise eine Gold- oder Silberschicht auf. Beide Materialien sind oxidationsbeständig, wobei in freier Atmosphäre die Silberschicht dazu neigt, Silbersulfid zu bilden, das jedoch elektrisch leitfähig ist, im Gegensatz zu einer Oxidschicht anderer Materialien.

[0067] Mit veredelter Außenkontaktfläche 23 kann das Außenkontaktelement 6 in seinem Nietschaftsbereich 9 und auch in seinem Nietkopfbereich 8 aus einer weniger edlen Kupfer- oder Aluminiumlegierung hergestellt sein, wobei der Nietkopfbereich 8 mit einer lötfähigen Legierung beschichtet sein kann. Mit einem derartigen elektronischen Bauteil einer ersten Ausführungsform der Erfindung wird sichergestellt, daß die Außenkontaktelemente 6 äußerst zuverlässig in der Kunststoffmasse 4 des Gehäuses 3 verankert sind. Darüber hinaus wird eine relativ flache Bauweise erreicht, die insbesondere für Chipkartenanwendungen geeignet ist.

[0068] Fig. 8 zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Systemträger 5 mit einem aufgetragenen Halbleiterchip 1 gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung. Der Systemträger 5 unterscheidet sich von dem Systemträger 5 der Fig. 5 darin, daß in dem Chipträgerbereich gleichzeitig mit der Ausbildung von Außenkontaktelementen 6 ein metallischer Sockel 17 auf das Grundsubstrat 11 aufgebracht ist. Dieser metallische Sockel 17 ist in dieser Ausführungsform der Fig. 8 aus dem gleichen Material wie die Außenkontaktelemente 6 und weist die gleiche Höhe h auf. Die flächige Erstreckung des metallischen Sockels 17 ist an die Größe des Halbleiterchips 1 angepaßt, so daß der Halbleiterchip 1 vollständig auf dem metallischen Sockel 17, wie in Fig. 8 gezeigt, aufgebracht werden kann. Das Aufbringen kann durch Aufkleben mit einem leitfähigen Kleber oder durch Auflegieren des Halbleiterchips 1 auf den metallischen Sockel 17 erfolgen.

[0069] In dieser zweiten Ausführungsform des Systemträgers 5 werden die Halbleiterchips 1 mit ihrer elektrischen Schaltung tragenden passiven Seite 33 auf den metallischen Sockel 17 aufgebracht. Die aktive Seite 31 ist mit ihren Kontaktflächen 22 von oben frei zugänglich, so daß über Bonddrähte 27 die Kontaktflächen 22 des Halbleiterchips 1 mit den Außenkontaktelementen 6 verbunden werden können, bevor auf dem Systemträger 5 ein Vergießen des Systemträgers 5 mit Kunststoffmasse 4 vorgenommen wird. Der hier in Fig. 8 gezeigte Systemträger 5 ist für eine Vielzahl von diskreten Bauelementen in der Größenordnung von

1,0 × 0,6 mm vorgesehen mit einer Bauteilhöhe von 0,4 mm, wobei der Systemträger 5 auf einer Fläche von 50 × 50 mm mehr als 1000 Bauelemente trägt. Deshalb wird in dieser Ausführungsform der Erfindung die Kunststoffmasse 4 auf dem gesamten Systemträger 5 zu einer Kunststoffplatte vergossen. Das Grundsubstrat 11, das auf der Kunststoffplatte haftet, wird entfernt und anschließend wird die Kunststoffplatte auf eine Klebefolie montiert und spalten- und zeilenweise in Einzelbauteile auf der Klebefolie getrennt, so daß Einzelbauelemente von der Klebefolie abgenommen werden können.

[0070] Fig. 9 zeigt einen schematischen Querschnitt eines elektronischen Bauteils 2 gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung. Das Bauteil nach Fig. 9 ist aus einer Kunststoffplatte, die mit Hilfe des Systemträgers 5 wie in Fig. 8 gezeigt wird, herausgesägt worden. Das Grundsubstrat 11, das in Fig. 8 mit dem Bezugszeichen noch zu sehen ist, ist bereits daß die Unterseite des Gehäuses von dem metallischen Sockel 17 und den Außenkontaktelementen 6 sowie kunststoffaufgefüllten Zwischenräumen gebildet wird. Die Oberseite 34 des Gehäuses besteht vollständig aus der Kunststoffmasse 4 und die Seitenwände des Gehäuses bestehen einerseits im unteren Bereich aus quergeschnittenen Außenkontaktelementen, so daß sie den nietförmigen Querschnitt 7 zeigen, wobei der übrige Bereich der Seitenwände 35 und 36 von der Kunststoffmasse 4 gebildet wird. Aufgrund des langgestreckten Grundrisses der Außenkontaktelemente 6 ergibt sich eine Länge 1 auf der Bauelementunterseite 32 der Außenkontaktfläche 23 nach dem Trennen der Kunststoffplatte in Einzelbauteile, wie es Fig. 9 zeigt. In einer anderen nicht gezeigten Ausführungsform der Erfindung sind die Außenkontaktelemente 6 mit einem kreisförmigen Grundriß ausgestattet und die Sägespuren in der Kunststoffplatte verlaufen vollständig in Kunststoff, so daß die Außenkontaktelemente 6 lediglich mit ihrem Nietfußbereich 10, der von Kunststoff auf der Unterseite 32 des Bauteils 2 freigehalten wird, von außen kontaktierbar sind.

[0071] Fig. 10 zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Systemträger 5 mit aufgebrachtem Halbleiterchip 1 gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung ist der Halbleiterchip 1 unmittelbar auf das Grundsubstrat 11 mit seiner passiven Seite 33 aufgebracht. Ferner sind Außenkontaktelemente 6 auf dem Grundsubstrat 11 rund um den Halbleiterchip 1 angeordnet und über Bonddrähte 27 sind die Nietkopfbereiche 8 mit den Kontaktflächen 22 der aktiven Seite 31 des Halbleiterchips 1 verbunden. Ein derartiger Systemträger 5 wird mit Hilfe der gehäusebildenden Kunststoffmasse 4 zu einer Kunststoffplatte mit angefügten Grundsubstrat 11 verbunden. Das Grundsubstrat 11 wird, wenn es aus einer Metallfolie besteht, weggeätzt und anschließend wird die Kunststoffplatte auf eine Klebefolie aufgebracht und dann in Einzelbauteile zertrennt.

[0072] Fig. 11 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein elektronisches Bauteil gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung. Dieses Bauteil zeichnet sich durch seine extreme Flachheit aus, da selbst die Sockelhöhe h, wie sie in Fig. 8 gezeigt wird, zusätzlich eingespart wird. Ein Nachteil dieses Bauteils ist es, daß die passive Seite 33 des Halbleiterchips 1 gleichzeitig die Unterseite 32 des elektronischen Bauteils bildet. Damit ist der Halbleiterchip 1 mit seiner Unterseite 33 den Umwelteinflüssen ausgesetzt. Die Außenkontaktelemente 6 sind aufgrund ihres nietförmigen Querschnitts sicher in der Kunststoffmasse 4 des Gehäuses 3 verankert und weisen in ihrem Nietfußbereich 10 einen kreisförmigen Grundriß auf, der einen kreisförmigen Kontaktfleck als Außenkontaktfläche 23 vorsieht.

## Bezugszeichenliste

- 1 Halbleiterchip
- 2 elektronisches Bauteil
- 3 Gehäuse
- 4 Kunststoffmasse
- 5 Systemträger
- 6 Außenkontaktelemente
- 7 nietförmiger Querschnitt
- 8 Nietkopfbereich
- 9 Nietschaftbereich
- 10 Nietfußbereich
- 11 Grundsubstrat
- 12 elektrisch leitende Oberfläche
- 13 Bauelement-Montagebereich
- 14 Chipträgerbereich
- 15 definierter Abstand
- 16 Bondhocker
- 17 metallischer Sockel
- h Höhe
- 18 strukturierte elektrisch isolierende Schicht
- 19 freiliegende elektrisch leitende Oberflächenbereiche
- 20 elektrisch leitendes Material
- 21 geschlossene Isolierschicht
- 22 Kontaktflächen
- 23 Außenkontaktfläche
- 24 nietförmige Außenkontaktfläche
- 25 Randbereich
- 26 Verbindung zwischen Kontaktfläche und Außenkontaktelementen
- 27 Bonddrähte
- 28 Unterseite des Grundsubstrats
- 29 Oberseite
- 30 Niveau der strukturierten elektrisch isolierenden Schicht
- 31 aktive Seite
- 32 Unterseite des Bauelements
- 33 passive Seite
- 34 Oberseite des Gehäuses
- 35, 36 Seitenwände des Gehäuses

## Patentansprüche

1. Systemträger für Halbleiterchips (1) zum Verpacken der Halbleiterchips (1) zu elektronischen Bauteilen (2) in Gehäusen (3) aus einer Kunststoffmasse (4), wobei der Systemträger (5) Außenkontaktelemente (6) aufweist, die einen nietförmigen Querschnitt (7) aufweisen, mit einem Nietkopfbereich (8), einem Nietschaftbereich (9) und einem Nietfußbereich (10), wobei der Nietfuß (10) auf einem Grundsubstrat (11) fixiert ist.
2. Systemträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Grundsubstrat (11) eine elektrisch leitende Oberfläche (12) aufweist.
3. Systemträger nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Systemträger (5) ein Grundsubstrat (11) aus metallischer Folie aufweist.
4. Systemträger nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Systemträger (5) ein Grundsubstrat (11) aus einer Kunststofffolie mit metallischer Beschichtung aufweist.
5. Systemträger nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Systemträger (5) ein Grundsubstrat (11) aus einer Kunststofffolie mit Kohlenstoffbeschichtung aufweist.
6. Systemträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Systemträger (5) mehrere Bauelement-Montagebereiche (13) auf dem Grundsubstrat (11) aufweist.

7. Systemträger nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils ein Montagebereich (13) einen zentralen Chipträgerbereich (14) aufweist, der von Außenkontaktelelementen (6) in einem definierten Abstand (15) vom zentralen Chipträgerbereich (14) umgeben ist.

8. Systemträger nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Montagebereich (13) einen Chipträgerbereich (14) aufweist, der Außenkontaktelelemente (6) aufweist, die mindestens teilweise im Chipträgerbereich (14) derart angeordnet sind, daß ein Halbleiterchip (1) mit Bondhöckern (16) auf den Nietkopfbereichen (8) der Außenkontaktelelemente (6) in Flip-Chip-Technologie bondbar ist.

9. Systemträger nach Anspruch 7 oder Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Systemträger (5) einen metallischen Sockel (17) im Chipträgerbereich (14) aufweist, der in seiner Höhe (h) den Außenkontaktelelementen (6) entspricht und in seiner flächigen Erstreckung der Größe des Halbleiterchips (1) angepaßt ist.

10. Systemträger nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkontaktelelemente (6) einen kreisförmigen Grundriß aufweisen und vollständig im Chipträgerbereich (14) des Systemträgers (5) angeordnet sind.

11. Systemträger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkontaktelelemente (6) aus reinem Silber oder einer Silberlegierung bestehen.

12. Systemträger nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkontaktelelemente (6) aus einer Gold/Nickel/Gold-Schichtfolge aufgebaut sind.

13. Systemträger nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkontaktelelemente (6) aus einer Silber/Kupfer/Silber-Schichtfolge aufgebaut sind.

14. Systemträger nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der metallische Sockel (17) aus dem gleichen Material aufgebaut ist wie die Außenkontaktelelemente (6).

15. Verwendung des Systemträgers (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 14 zur Herstellung elektronischer Bauteile (2).

16. Verfahren zur Herstellung eines Systemträgers (5), der die Merkmale eines der Ansprüche 1 bis 14 aufweist, mittels folgender Verfahrensschritte:

- Bereitstellen eines Grundsubstrats (11) mit elektrisch leitender Oberfläche (12),
- Aufbringen einer strukturierten elektrisch isolierenden Schicht (18), welche freiliegende elektrisch leitende Oberflächenbereiche (19) in der Anordnung der Außenkontaktelelemente (6) auf dem Grundsubstrat (11) aufweist,
- Aufbringen eines leitenden Materials (20) zum Bilden von Außenkontaktelelementen (6) mit einem nietförmigen Querschnitt (7).
- Entfernen der strukturierten elektrisch isolierenden Schicht (18).

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst eine geschlossene Isolierschicht (21) aufgebracht wird und diese anschließend mittels Photolacktechnologie zu einer elektrisch isolierenden Schicht (18) strukturiert wird.

18. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß eine strukturierte elektrisch leitende Schicht (18) mittels Siebdruckverfahren aufgebracht wird.

19. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß ein Strukturieren einer zunächst geschlossenen Isolierschicht (21) auf das Grundsubstrat (11) mittels Zerstäubungstechnik (bzw. Sputter-Technik) durch eine Maske hindurch ausgeführt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufbringen einer zunächst geschlossenen Isolierschicht (21) auf das Grundsubstrat (11) mittels Abscheidung aus der Gasphase durchgeführt wird.

21. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß ein Strukturieren einer zunächst geschlossenen Isolierschicht (21) mittels Plasma-Ätztechnik durch eine Maske hindurch ausgeführt wird.

22. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Strukturieren einer zunächst geschlossenen Isolierschicht (21) mittels Laser-Rasterbestrahlung erfolgt.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufbringen eines leitenden Materials (20) mittels galvanischer Abscheidung auf den freiliegenden elektrisch leitenden Oberflächenbereichen (19) durchgeführt wird, bis ein Überwachsen des abgeschiedenen Materials zu einem Nietkopf erreicht wird.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufbringen eines leitenden Materials (20) mittels Abscheidung eines Metalls aus der Gasphase erfolgt.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufbringen eines leitenden Materials (20) mittels stromloser galvanischer Abscheidung durchgeführt wird.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig mit den Außenkontaktelelementen (6) ein metallischer Sockel (17) im Chipträgerbereich (14) gebildet wird.

27. Elektronisches Bauteil mit einem Halbleiterchip (1), das Kontaktflächen (22) aufweist, die mit Außenkontaktelelementen (6) verbunden sind, wobei der Halbleiterchip (1) mit den Außenkontaktelelementen (6) in einer Kunststoffmasse (4) als Gehäuse (3) vergossen ist und mindestens ein Außenkontakt (6) einen nietförmigen Querschnitt (7) mit einem Nietkopfbereich (8), einem Nietschaftbereich (9) und einem Nietfußbereich (10) aufweist, wobei das Außenkontaktelelement (6) mit seinem Nietkopfbereich (8) in der Kunststoffmasse (4) verankert ist.

28. Elektronisches Bauteil (2) nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Nietfußbereich (19) des Außenkontaktelelementes (6) von der Kunststoffmasse (4) freigehalten ist und seine Oberfläche eine von außen zugängliche Außenkontaktfläche (23) aufweist.

29. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 27 oder Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß das Außenkontaktelelement (6) eine Längserstreckung (1) aufweist und mit dem nietförmigen Querschnitt (7) eine von außen zugängliche nietförmige Außenkontaktfläche (24) bildet.

30. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 28 oder Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß die nietförmige Außenkontaktfläche (24) rechtwinklig zu der Außenkontaktfläche (23) des Nietfußbereichs (10) angeordnet ist.

31. Elektronisches Bauteil nach einem der Ansprüche 28 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkontaktflächen (23, 24) des elektronischen Bauteils (2) im Randbereich (25) des Gehäuses (3) aus Kunststoff-



masse (4) angeordnet sind.

32. Elektronisches Bauteil nach einem der Ansprüche 27 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktflächen (2) des Halbleiterchips (1) Bondhöcker (18) aufweisen, die unmittelbar auf den Nietkopfbereich (8) der Außenkontaktelemente (6) gebondet sind. 5

33. Elektronisches Bauteil nach einem der Ansprüche 27 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß der Halbleiterchip (1) mit seiner eine Halbleiterschaltung aufweisenden aktiven Seite zu den Außenkontaktelementen (6) ausgerichtet ist. 10

34. Elektronisches Bauteil nach einem der Ansprüche 27 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß der Halbleiterchip (1) mit seiner keine Halbleiterschaltung aufweisenden passiven Seite zu den Außenkontaktelementen (6) ausgerichtet ist. 15

35. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß die passive Seite des Halbleiterchips (1) von Kunststoffmasse (4) freigehalten ist und teilweise als Unterseite des Gehäuses (3) vorgesehen ist. 20

36. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 34 oder Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktflächen (22) über Bonddrähte (27) mit den Kopfbereichen (8) der Außenkontaktelemente (6) verbunden sind. 25

37. Verfahren zur Herstellung eines elektronischen Bauteils (2), welches die Merkmale eines der Ansprüche 27–36 aufweist, wobei das Verfahren durch die Verfahrensschritte gekennzeichnet ist: 30

- Bereitstellen eines Systemträgers (5), der die Merkmale eines der Ansprüche 1–15 aufweist,
- Aufbringen vieler Halbleiterchips (1) auf den Systemträger (5),
- Herstellen von Verbindungen (26) der Kontaktflächen (22) des Halbleiterchips (1) mit Außenkontaktelementen (6), 35
- Vergießen des Systemträgers (5) mit aufgetragenen Halbleiterchips (1) und den Verbindungen zwischen Kontaktflächen (22) und Außenkontaktelementen (6) zu elektronischen Bauteilen (2) mit Gehäuse (3) aus einer Kunststoffmasse (4), 40
- Vereinzeln der auf dem Systemträger (5) mit einer Kunststoffmasse (4) als Gehäuse hergestellten elektronischen Bauteile (2). 45

38. Verfahren nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, daß beim Vergießen der Systemträger (5) für eine Vielzahl von diskreten elektronischen Bauteilen (2) mit einer Kunststoffmasse (4) in gleichförmiger Dicke großflächig zu einer Kunststoffplatte vergossen wird, die einseitig das Grundsubstrat (11) aufweist. 50

39. Verfahren nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Vereinzeln das Grundsubstrat (11) von der Kunststoffplatte weggeätzt wird.

40. Verfahren nach Anspruch 38 oder Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffplatte vor dem Vereinzeln mit einer Klebefolie beschichtet wird. 55

41. Verfahren nach einem der Ansprüche 38 bis 40, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffplatte durch Sägetechnik zu diskreten elektronischen Bauteilen (2) vereinzelt wird. 60

42. Verfahren nach einem der Ansprüche 37 bis 41, dadurch gekennzeichnet, daß das Herstellen von Verbindungen (26) zwischen Kontaktflächen (22) und Außenkontaktelementen (6) mittels Flip-Chip-Technologie über Bondhöcker (16) erfolgt, die auf die Nietkopfbereiche (8) der Außenkontaktelemente (6) gebondet werden. 65

43. Verfahren nach einem der Ansprüche 37 bis 41, dadurch gekennzeichnet, daß das Herstellen von Verbindungen (26) zwischen Kontaktflächen (22) des Halbleiterchips (1) und den Außenkontaktelementen (6) mittels Bonddrahttechnologie über Bonddrähte (27) erfolgt, wobei die Kontaktflächen (22) des Halbleiterchips (1) mit dem Kopfbereich (8) der Außenkontaktelemente (6) verbunden werden.

44. Verfahren nach einem der Ansprüche 37 bis 43, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbleiterchips (1) beim Aufbringen auf den Systemträger (5) auf einen metallischen Sockel (17) gelötet oder geklebt werden.

45. Verfahren nach einem der Ansprüche 37 bis 44, dadurch gekennzeichnet, daß beim Vereinzeln der elektronischen Bauteile (2) von einer kohlenstoffbeschichteten Folie als Grundsubstrat (11) die Folie von den elektronischen Bauteilen abgezogen wird.

46. Verfahren nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, daß die Kohlenstoffschicht von den Bauteilen nach Abziehen der Folie durch Plasmapveraschung entfernt wird.

47. Verfahren nach einem der Ansprüche 37 bis 44, dadurch gekennzeichnet, daß beim Vereinzeln der elektronischen Bauteile (2) von einer metallbeschichteten Kunststofffolie als Grundsubstrat (11) die Kunststofffolie abgezogen wird und die metallische Beschichtung durch naßchemisches Ätzen oder durch Trockenätzen entfernt wird.

48. Verfahren nach einem der Ansprüche 37 bis 44, dadurch gekennzeichnet, daß beim Vereinzeln der elektronischen Bauteile (2) von einer metallischen Folie als Grundsubstrat (11) diese metallische Folie vollständig bis zum Erreichen eines Ätzstops zwischen dem Material der Außenkontaktelemente (6) und dem metallischen Material des Grundsubstrats (11) durch Naß- oder Trockenätzen entfernt wird.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

FIG 1

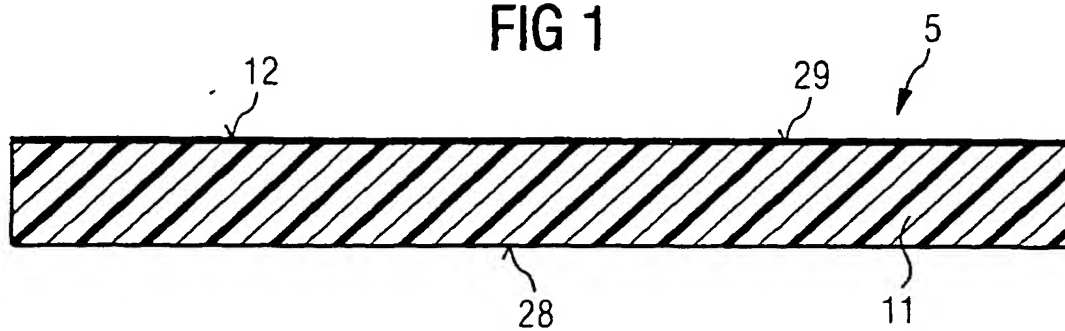


FIG 2

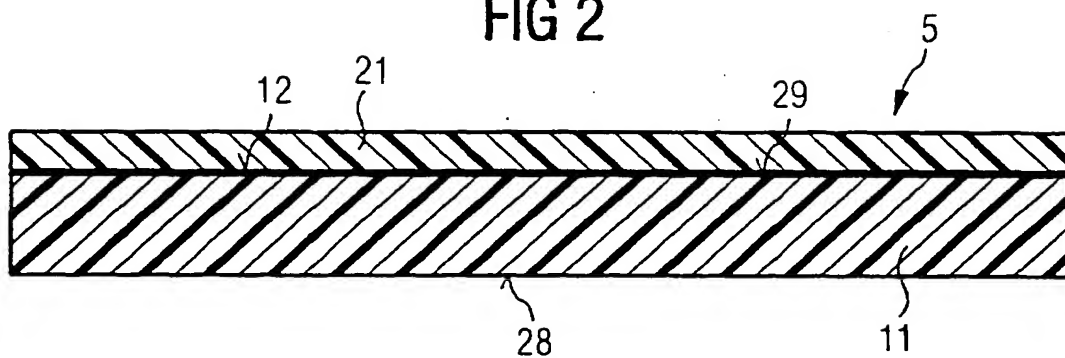


FIG 3

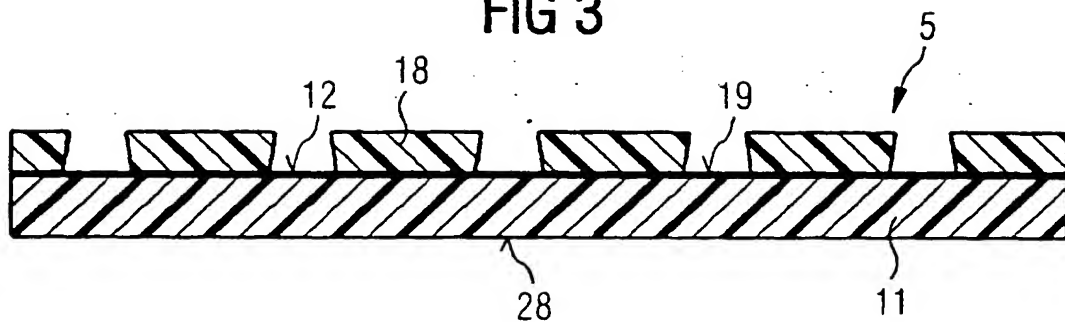


FIG 4

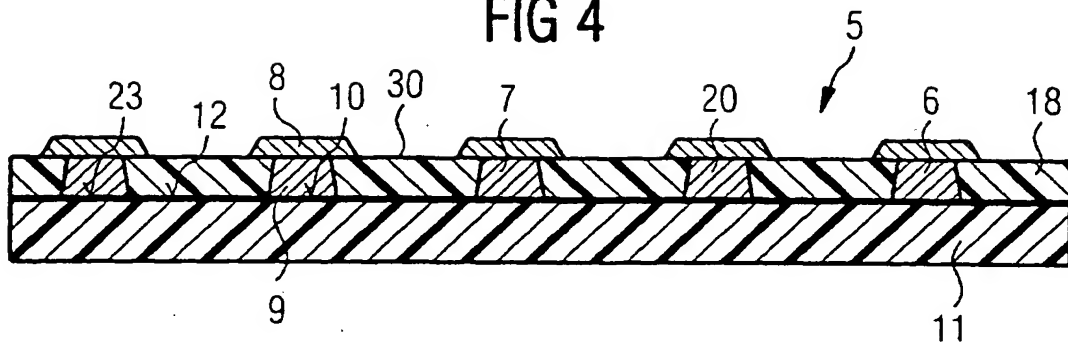


FIG 5

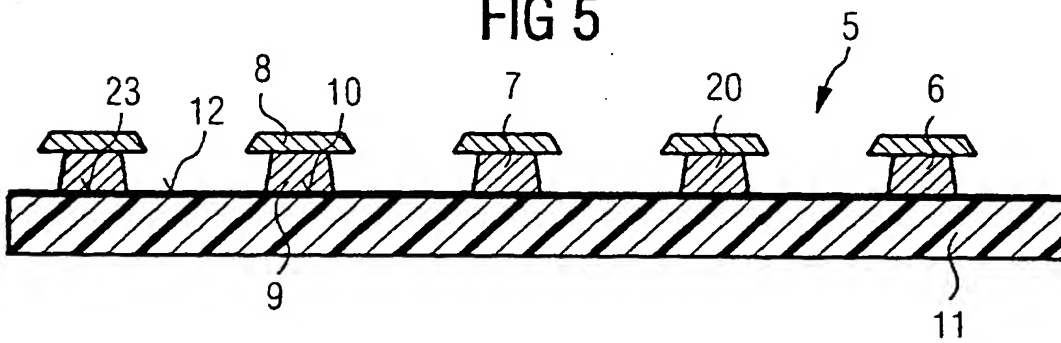


FIG 6

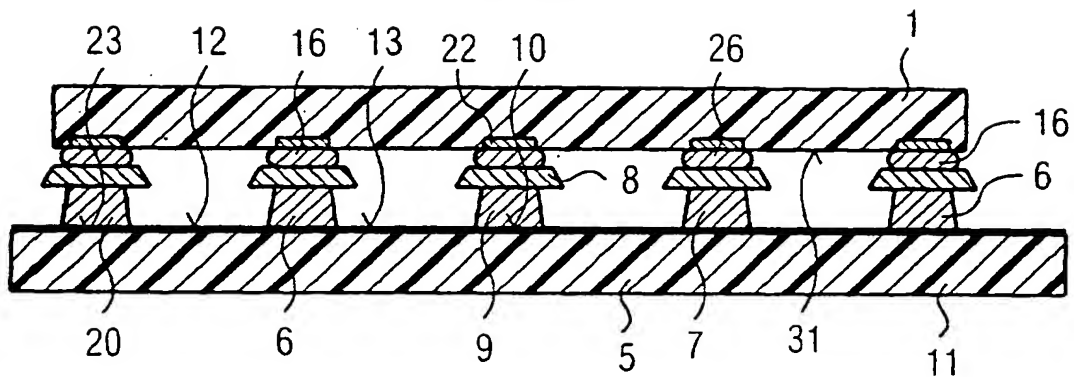
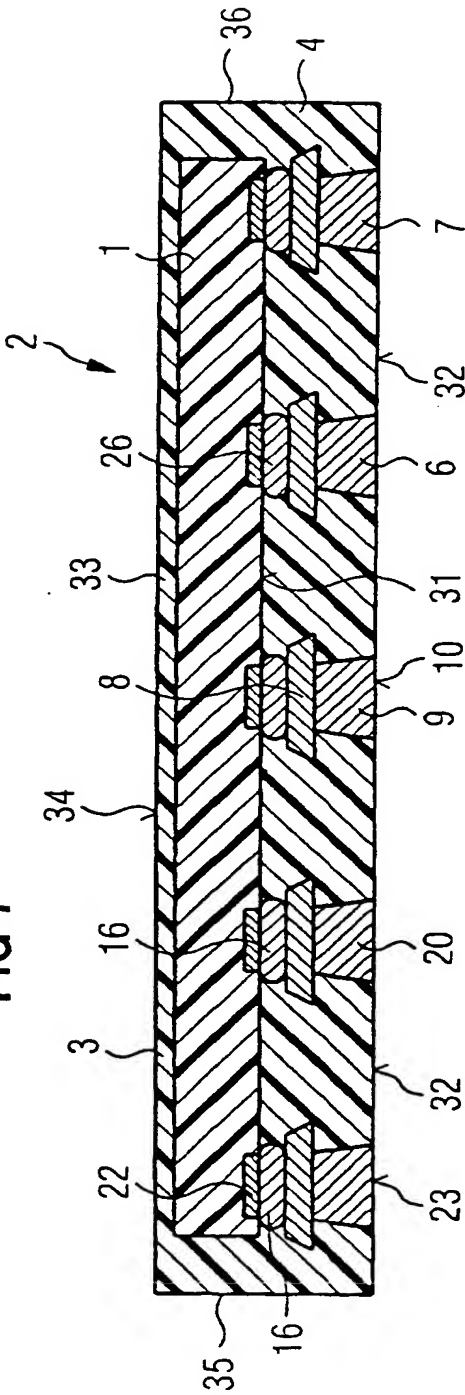
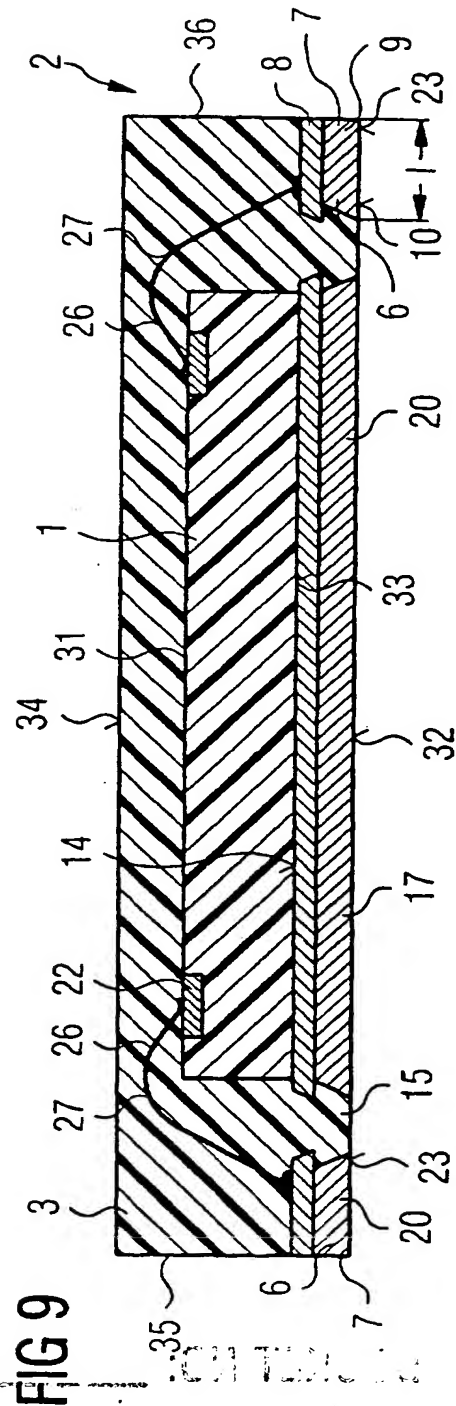
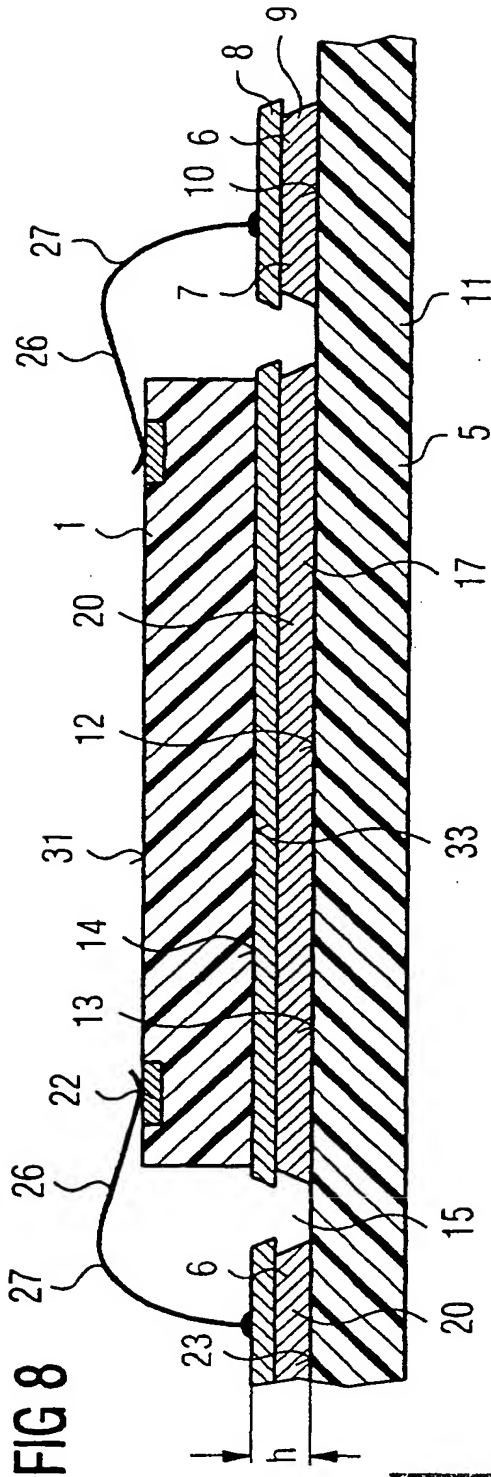


FIG 7





LET. (22) 232-1100  
HOLLYWOOD, FLORIDA 33325  
P.O. BOX 2480  
LESTER AND CHERBERG P.V.  
ATTORNEYS

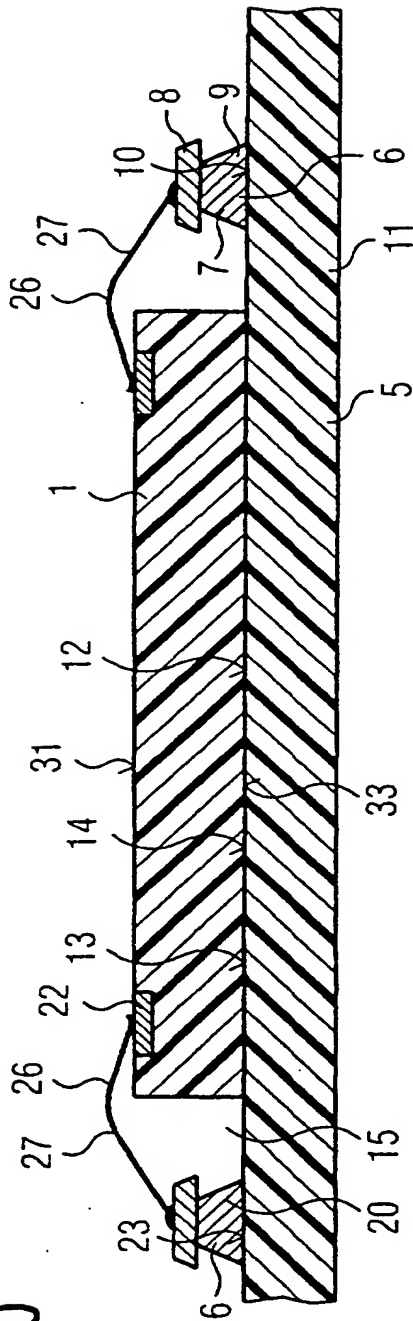


FIG 10

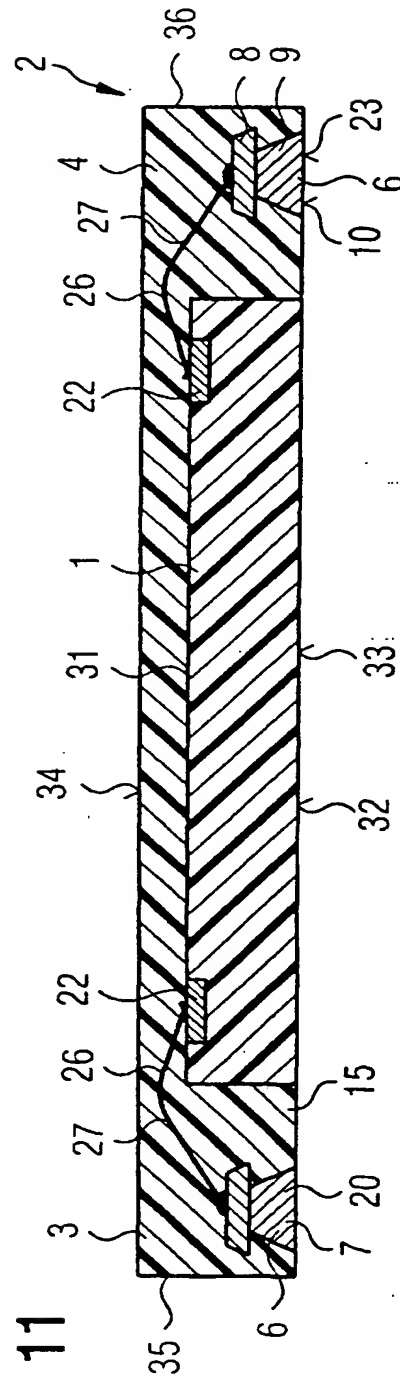


FIG 11

DOCKET NO: UAS-FIN-418

SERIAL NO: \_\_\_\_\_

APPLICANT: T. Kilger et al.

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100